

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication
number:

100252108 B1

(44)Date of publication of specification:
17.01.2000

(21)Application number: 1019970071307

(71)Applicant:

SAMSUNG ELECTRONICS
CO., LTD.

(22)Date of filing: 20.12.1997

(72)Inventor:

KIM, JAE HYEON

(30)Priority: ..

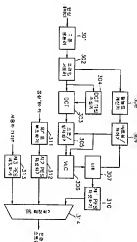
(51)Int. Cl.

G11B 20/16

(54) DIGITAL RECORDER/PLAYER ADAPTING MPEG COMPRESSION CODER AND DECODER AND METHOD THEREOF

(57) Abstract:

PURPOSE: A digital recorder/player and its method are provided to be compatible with various multimedia products, to edit as a screen unit and to perform a fast searching function by coding and decoding through compression coding and decoding schemes of MPEG-2(Moving Picture Experts Group). CONSTITUTION: The first decoder(301) supplies coded video data by compressively coding inputted video data as a screen unit. The second decoder(311) supplies coded audio data by coding inputted audio data. The first PES (Packetized Elementary System) packetizer(310) supplies video PES by packetizing the coded video data. The second PES packetizer(312) supplies audio PES by packetizing the coded audio data. A third PES packetizer(313) supplies user PES by packetizing user data. A transmission stream packetizer(314) multiplexes the video PES, the audio PES and the user PES as a transmission stream.



COPYRIGHT 2001 KIPO

Legal Status

Date of request for an examination (19971220)

Notification date of refusal decision (00000000)

Final disposal of an application (registration)

Date of final disposal of an application (19991216)

Patent registration number (1002521080000)

Date of registration (20000117)

Number of opposition against the grant of a patent ()

Date of opposition against the grant of a patent (00000000)

Number of trial against decision to refuse ()

Date of requesting trial against decision to refuse ()

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. 7
 G11B 20/16

(45) 공고일자 2000년04월15일
 (11) 공고번호 10-0252108
 (24) 등록일자 2000년01월17일

(21) 출원번호	10-1997-0071307	(65) 공개번호	특1999-0051887
(22) 출원일자	1997년12월20일	(43) 공개일자	1999년07월05일
(73) 특허권자	삼성전자주식회사 윤종용 경기도 수원시 팔달구 매탄3동 416		
(72) 발명자	김재현 서울특별시 강남구 개포동 주공아파트 82동 108호		
(74) 대리인	권석출 이영필 이상용		

심사관 : 최정운

(54) MPEG 압축부호화 및 복호화기를 채용한 디지털 기록 재생장치 및 그 방법

요약

본 발명은 MPEG 압축부호화 및 복호화기를 채용한 디지털 기록재생장치 및 그 방법이 개시되어 있다. 본 발명은 입력되는 영상 데이터를 화면 단위로 압축 부호화해서 부호화된 영상 데이터를 공급하는 제1 부호화기, 입력되는 음성 데이터를 부호화해서 부호화된 음성 데이터를 공급하는 제2 부호화기, 부호화된 영상 데이터를 PES로 패킷화하여 비디오 PES를 공급하는 제1 PES 패킷화기, 부호화된 음성 데이터를 PES로 패킷화하여 오디오 PES를 공급하는 제2 PES 패킷화기, 사용자 데이터를 PES로 패킷화하는 사용자 PES를 공급하는 제3 PES 패킷화기 및 비디오 PES, 오디오 PES와 사용자 PES를 전송스트림으로 다중화하는 전송스트림 패킷화기를 포함하여, MPEG-2를 채택한 디지털 텔레비전이나 멀티미디어 응용제품과의 호환성이 있으면서 고속 탐색 뿐만 아니라 화면 단위의 편집이 가능하다.

대표도

도2

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 디지털 기록재생장치의 블록도이다.

도 2는 본 발명에 의한 디지털 기록재생장치의 오디오 및 비디오 데이터 부호화기의 블록도이다.

도 3은 MPEG-2의 비트열의 계층적 구조이다.

도 4는 본 발명에 의한 디지털 기록재생장치의 오디오 및 비디오 데이터 복호화기의 블록도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야 종래기술

본 발명은 MPEG(Moving Picture Experts Group) 압축부호화 및 복호화기를 채용한 디지털 기록재생장치 및 그 방법에 관한 것으로, 특히 디지털 비디오 캠코더에 있어서 영상 신호를 MPEG-2의 표준안에 적합하도록 압축부호화하고 복호화해서 MPEG을 이용하는 모든 기기와 호환할 수 있는 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

MPEG-1의 표준화가 완성된 후에 더욱 높은 비트율에서 고화질을 실현하는 표준안이 요구되어 MPEG-2 표준안이 탄생했다. 이 MPEG-2 표준안은 저장 미디어분야 뿐만 아니라 방송 미디어분야에의 적용도 고려되었고, 현재 텔레비전(TV) 품질 이상의 고품질을 대상으로 하며, 고선명 텔레비전(HDTV) 품질까지 확장 가능하다. 따라서, 통신, 가전, 컴퓨터, 방송 등 각 분야에서 광범위한 응용가능성을 갖는다.

이러한 고품질을 요구하는 추세에 맞추어 동화상을 기록하고 재생하는 디지털 캠코더의 압축부호화 방식이 일본의 주도하에 독자적인 표준안이 개발되었지만 이는 MPEG과의 호환성이 없으므로 녹화된 내용을 향후 보급될 MPEG 부호화방식을 채택한 디지털 텔레비전이나 멀티미디어시스템에서는 볼 수 없게 된다.

한편, 디지털 비디오 포맷의 기본 사양에 대한 제안을 하고 이 기본 사양을 기초로하여 HDTV 사양을 논의하기 위하여 1993년 HD 디지털 VCR(Video Cassette Recorder)협의회가 설립되었고, 이 곳에서 SD(Standard Definition)급의 사양과 HD(High Definition)급의 사양이 표준안으로 제정되었다. 이 표준안의 주요 사항으로는, 회전 헤드방식(헬릭스스캔), DCT를 기본으로하는 압축방식, 1/4 인치폭의 비디오 테이프 등이 기본사항이며, HD 기저대역 포맷은 HDTV의 표준화 주파수를 SD급의 표준화 주파수(13.5MHz)의 3배인 50.4MHz로 하고, 비디오 데이터의 기록율은 SD급의 25Mbps의 2배인 50Mbps로 한다.

따라서, 차세대 VCR과 캠코더의 세계 규격이 결정된 후 SD(Standard Definition)급의 캠코더가 빠른 속도로 보급되고 있다. 따라서, 이러한 추세에 대응하여 MPEG-2를 이용하는 디지털 텔레비전(DTV) 및 이의 응용제품과 호환되는 독자적인 디지털 비디오 캠코더의 개발이 필요하게 되었다.

또한, 1994년 미국에서는 DTV신호를 기록하기 위한 포맷을 의논하기 위한 DTV WG(Working Group)가 발족했고, 유럽에서도 DVB(Digital Video Broadcasting)신호를 기록하기 위한 포맷을 의논하기 위한 DVB WG도 발족했다.

데이터율을 19.3Mbps급으로 압축한 DTV신호를 SD 포맷의 비디오 테이프에 기록할 때는 SD급의 비디오 데이터율 25Mbps급으로 기록한다. 또한, DVB신호의 데이터율은 10Mbps 이하로 제어하여 이 DVB신호를 SD 포맷의 비디오 테이프에 기록할 때는 SD급의 비디오 데이터율의 절반인 12.5Mbps 또는 1/4인 6.25Mbps급으로 기록한다.

이 DTV와 DVB신호 모두 압축 부호화방식이 MPEG-2를 채용하고 있으므로, MPEG-2 방식으로 압축된 데이터 그대로 기록할 수 있는 포맷을 갖는 디지털 기록재생장치를 사용할 필요가 있다. 그러나, MPEG-2는 여러개의 화면으로 구성되는 GOP(group of picture) 단위로 여러 화면에 걸쳐 화면간의 상관관계를 이용하여 고압축을 하기 때문에 이러한 구조로 된 압축 데이터를 단순히 그대로 테이프에 기록하면 번속 재생(고속 탐색)시에 화면의 구성이 어렵고 화질이 저하된다.

기존의 VCR의 경우에는 화면 단위의 편집 및 고속 탐색이 필수 기능이기 때문에 이러한 기능의 구현을 위하여 다음과 같은 방법을 도입하였다. 예를 들어, DTV신호는 데이터율이 19.3Mbps인 것에 비하여 SD 포맷의 비디오 데이터율은 25Mbps이므로 압축율과 기록율과의 차분만큼의 여유분을 고속탐색에서 이용한다. 즉, GOP 단위내의 화면내 독립적 부호화방법(intra coding)으로 압축 부호화된 데이터를 비디오 테이프의 특정 영역에 반복 기록함으로써 번속 재생시 이 반복 기록된 데이터를 이용하여 화면을 구성하였다.

그러나, 이와 같이 19.3Mbps급의 MPEG-2로 압축된 데이터와 반복 기록할 압축 데이터로 구성된 DTV 신호를 비디오 테이프에 기록하는 경우 디지털 VCR의 주요 기능중의 하나인 고속 탐색은 가능하나 여러 화면으로 구성된 GOP라 불리는 하나의 독립된 단위로 압축 부호화하기 때문에 화면 단위의 편집은 불가능하고 SD급보다 재생 화질이 떨어지는 단점이 있었다.

또한, 기존의 SD급의 디지털 비디오 캠코더에서는 화면단위로 압축하고 5개의 매크로블록으로 구성된 세그먼트 단위로 독립된 압축을 하여 화면 단위 및 고속 탐색은 가능하였으나 MPEG-2를 이용하는 기기와의 호환성이 없는 문제점이 있었다.

상기한 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명의 목적은 영상 신호를 MPEG-2 표준안에 적합하게 압축 부호화하는 디지털 기록재생장치를 제공하는 데 있다.

본 발명의 다른 목적은 MPEG-2 표준안에 의해 부호화된 영상 신호를 복호화하는 디지털 기록재생장치를 제공하는 데 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 고속 탐색 및 화면 단위의 편집이 가능하도록 영상 신호를 MPEG-2 표준안에 따라 압축 부호화하는 디지털 기록재생장치를 제공하는 데 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 MPEG-2 표준안에 의해 부호화된 영상 신호를 복호화하는 디지털 기록재생장치를 제공하는 데 있다.

상기한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 의한 디지털 기록재생장치는 입력되는 영상 데이터를 화면 단위로 압축 부호화해서 부호화된 영상 데이터를 공급하는 제1 부호화기, 입력되는 음성 데이터를 부호화해서 부호화된 음성 데이터를 공급하는 제2 부호화기, 부호화된 영상 데이터를 PES(Packetized Elementary Stream)로 패킷화하여 비디오 PES를 공급하는 제1 PES 패킷화기, 부호화된 음성 데이터를 PES로 패킷화하여 오디오 PES를 공급하는 제2 PES 패킷화기, 사용자 데이터를 PES로 패킷화하는 사용자 PES를 공급하는 제3 PES 패킷화기 및 비디오 PES, 오디오 PES와 사용자 PES를 전송스트림으로 다중화하는 전송스트림 패킷화기를 포함함을 특징으로 한다.

상기한 다른 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 의한 디지털 기록재생장치는 전송스트림으로부터 비디오 PES, 오디오 PES 및 사용자 PES를 추출하는 전송스트림 디패킷화기, 비디오 PES를 비디오 비트열로 디패킷화하는 제1 PES 디패킷화기, 오디오 PES를 오디오 비트열로 디패킷화하는 제2 PES 디패킷화기, 사용자 PES를 사용자 데이터로 디패킷화하는 제3 PES 디패킷화기, 비디오 비트열로부터 영상 데이터를 복원하는 제1 복호화기 및 오디오 비트열로부터 음성 데이터를 복원하는 제2 복호화기를 포함함을 특징으로 한다.

상기한 또 다른 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 의한 디지털 기록재생장치는 입력되는 영상 데이터를 화면 단위로 압축 부호화해서 부호화된 영상 데이터를 발생하는 단계, 입력되는 음성 데이터를 부호화해서 부호화된 음성 데이터를 발생하는 단계, 부호화된 영상 데이터를 PES(Packetized Elementary Stream)로 패킷화하여 비디오 PES를 발생하는 단계, 부호화된 음성 데이터를 PES로 패킷화하여 오디오 PES를 발생하는 단계 사용자 데이터를 PES로 패킷화하는 사용자 PES를 발생하는 단계 및 비디오 PES, 오디오 PES와 사용자 PES를 전송스트림으로 다중화하는 단계를 포함함을 특징으로 한다.

상기한 또 다른 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 의한 디지털 기록재생 방법은 전송스트림으로부터 비디오 PES, 오디오 PES 및 사용자 PES를 추출하는 단계, 비디오 PES를 비디오 비트열로 디패킷화하는 단계, 오디오 PES를 오디오 비트열로 디패킷화하는 단계, 사용자 PES를 사용자 데이터로 디패킷화하는 단계, 비디오 비트열로부터 영상 데이터를 복원하는 단계 및 오디오 비트열로부터 음성 데이터를 복원하는 단계를 포함함을 특징으로 한다.

발명의 구성 및 작용

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 의한 MPEG 압축부호화 방식을 채용한 디지털 기록재생장치 및 그 방법의 바람직한 실시예를 설명하기로 한다.

일반적인 디지털 기록재생장치의 블록도인 도 1에 있어서, 입력되는 아날로그 영상 및 음성 신호를 각각 제1 및 제2 아날로그/디지털(A/D) 변환기(110, 120)에서 디지털 데이터로 변환하고, 제1 A/D 변환기(110)로부터 인가되는 영상 데이터를 비디오 데이터 부호화기(130)에서 고능을 부호화처리에 의해 데이터량을 압축해서 오류정정 부호화기(150)에 인가한다. 제2 A/D 변환기(120)로부터 인가되는 음성 데이터를 오디오 데이터 부호화기(140)에서 기록에 적합한 도록 부호화하여 오류정정 부호화기(150)에 인가한다. 오류정정 부호화기(150)는 비디오 데이터 부호화기(130)로부터 인가되는 비디오 데이터와 오디오 데이터 부호화기(140)로부터 인가되는 오디오 데이터를 합성하고, 오류정정용 부호 에를 들어, RS(Reed Solomon) 코드를 이용하여 데이터에 패리티를 부가해서 오류정정 부호화된 데이터를 기록 부호화기(160)에 출력한다. 기록 부호화기(160)는 오류정정 부호화된 데이터를 채널의 특성에 적합하도록 소정의 변조제에 따라 변조하고, 기록열화특성을 보상하기 위하여 변조된 데이터를 등화해서 기록 증폭기(170)에 인가한다. 기록 증폭기(170)에서 증폭된 신호는 기록 헤드(HD1)에 의해 데이터(D)에 기록된다.

데이터(D)에 기록된 신호를 재생 헤드(HD2)에 의해 재생해서 재생된 신호를 재생 증폭기(210)에서 증폭하고, 데이터 검출기(220)는 재생 증폭기(210)를 통해 증폭된 신호로부터 동기블록단위로 비디오 및 오디오 데이터를 검출한다. 오류정정 복호화기(230)는 데이터 검출기(220)에서 검출된 비디오 및 오디오 데이터의 오류를 정정한 후 오류정정

복호화된 비디오 데이터와 오디오 데이터를 각각 비디오 데이터 복호화기(240) 및 오디오 데이터 복호화기(250)에 인가한다. 비디오 데이터 복호화기(240)는 오류정정 복호화된 비디오 데이터를 복호화해서 제1 D/A 변환기(260)를 통해 복원된 영상 신호를 출력하고, 오디오 데이터 복호화기(250)는 오류정정 복호화된 오디오 데이터를 복호화해서 제2 D/A 변환기(270)를 통해 복원된 음성 신호를 출력한다.

본 발명에 의한 디지털 기록재생장치의 오디오 및 비디오 데이터 부호화기의 일 실시예에 따른 블록도인 도 2에 있어서, 입력되는 화면 단위의 영상데이터에서 인간의 눈으로 의미를 파악할 수 있는 대부분의 정보를 포함하는 휘도신호와는 달리 색신호는 저주파성분이 대부분이므로 부호화하기 전에 다운 샘플러(301)에서 서브샘플링해서 프레임 메모리(302)에 인가한다.

DCT(Discrete Cosine Transform) 유니트(303)는 프레임 메모리(302)로부터 인가되는 영상 데이터에 대해 DCT를 수행한다. 저주파 영역에 에너지를 집중시키는 변환인 DCT는 MPEG-1, MPEG-2 뿐만 아니라 다른 많은 영상 신호 압축 국제 표준에서 사용되고 있으며, 사람의 눈은 고주파 성분보다는 저주파 성분에 더 민감하기 때문에 고주파 영역을 많이 제거하여도 사람이 느끼는 화질 저하는 크지 않은 시각 특성을 이용한다. DCT에 의해 공간상의 화소값을 주파수 영역으로 변환시키며 DCT 자체로는 영상 데이터의 압축이 불가능하고 항상 양자와 과정과 함께 사용된다.

DCT 타입 추정기(304)는 프레임 메모리(302)에 저장된 영상 데이터에 대해 프레임 단위로 DCT를 수행했을 경우와 필드 단위로 DCT를 수행했을 경우 어느 쪽의 압축률이 높을지를 추정하여 DCT 타임을 결정해서 DCT 유니트(303)에 인가한다. 대개의 경우 움직임이 많은 영상에 대해서는 필드 DCT 변환이 더 효율이 높아진다.

즉, MPEG-1과는 달리 MPEG-2에서는 하나의 프레임을 그대로 DCT 변환하는 프레임 DCT 모드와 하나의 프레임을 두 개의 필드(기수 필드, 우수 필드)로 보고, 같은 필드내에서만 DCT 변환을 수행하는 필드 DCT 모드를 부가하여 모두 두 가지의 DCT 변환 모드를 가진다.

스캔 및 양자화기(305)는 DCT 처리기(303)로부터 인가되는 DCT 계수를 양자화하여 압축율을 높이고, 부호화되는 비트열이 정해진 부호량을 초과하면 양자화 간격(stepsize)을 크게 하여 압축율을 높이고, 부호화되는 비트열이 정해진 부호량보다 적으면 양자화 간격을 작게 하여 상대적으로 압축율을 낮춘다.

본 발명에서는 움직임 예측(motion estimation:ME)을 사용하지 않기 때문에 양자화기는 휘도신호와 색신호에 대한 양자화 테이블만 갖고 있으면 된다. 반면, MPEG-2에서는 이전 프레임과의 시간적 중복성을 제거하여 압축률을 높이기 위하여, 이전 프레임에서 현재 프레임의 매크로블록(기존블록)과 가장 많은 블록(정합 블록)을 찾은 후 기존블록과 정합블록의 위치 차이가 큰 움직임 벡터와 기존블록과 정합블록의 화소값의 차이인 예측 오차를 생성하여 부호화하는 움직임 예측 방법을 사용한다. 따라서, MPEG-2의 양자화기는 움직임 예측을 사용하지 않는 매크로블록(인트라 매크로블록), 움직임 예측이 사용된 매크로블록(인터 매크로블록), 휘도신호 및 색신호에 따라 서로 다른 가중치를 가진 양자화 간격이 저장된 양자화 테이블이 사용된다. 또한, 본 발명에서는 움직임 예측을 사용하지 않기 때문에 연산량이 큰 움직임 예측기가 필요 없으며, 움직임 예측을 위한 프레임 메모리와 복호화기를 사용하지 않기 때문에 하드웨어량이 감소한다.

MPEG-2에 관한 영상 압축 부호화 및 복호화하는 과정은 ISO/IEC 13818-2에 정의되어 있다. 이 ISO/IEC 13818-2에는 복호화 과정을 설명하기 위한 용어의 의미, 비트열의 룬법과 계층 구조, 각종 파라미터의 의미, 가변장 복호화(VLD), 역스캔(ISCAN), 역양자화(IQ), 역이산변환(IDCT), 움직임 보상(MC)등의 프로세서에 대한 설명이 포함되어 있다.

한편, DCT와 양자화를 거친 변환 계수는 양자화에 의해서 "0"의 값을 갖는 계수를 많이 포함하고 있으므로, 연속장 부호화(Run-Length Coding:RLC)를 수행하여 압축율을 높이고 된다. 연속장 부호화의 효율을 높이려면 "0"의 값을 갖는 계수만이 일렬로 늘어시아 하므로, 스캔 및 양자화기(305)는 양자화된 DCT 계수를 지그재그(zig-zag) 방향으로 스캔하여 일렬로 늘어지게 하는데, 이러한 과정을 스캔이라고 한다.

가변장 부호화기(VLC로 표시되어 있음:306)에서는 크게 연속장 부호화와 가변장 부호화(Variable Length Coding) 두 가지 기능을 수행한다. 연속장 부호화는 "0" 이 많은 DCT 변환계수의 특성을 이용하여 연속한 "0"의 개수와 바로 다음에 나오는 "0"이 아닌 값을 갖는 계수의 값을 하나의 심볼로 출력한다. 가변장 부호화는 연속장 부호화된 심볼중에서 확률적으로 가장 많이 나타나는 데이터에 가장 짧은 코드워드를 할당하고 상대적으로 발생확률이 적은 심볼에는 긴 코드워드를 할당하여 확률적인 방법으로 압축률을 높인다. 그리고, VLC(306)는 가변장 부호화된 데이터와 비트를 제어기(309)로부터 인가되는 양자화 간격 정보를 다중화한다. 버퍼(308)는 VLC(306)로부터 인가되는 비트열의 부호량을 누적해서 비트열 제어기(309)에 인가한다.

한편, 활동도 연산기(308)는 프레임 메모리(302)로부터 인가되는 영상 데이터의 활동도를 연산하여 화면과 슬라이스 계층 단위로 부호량을 추정한다. 이 활동도 연산기(308)는 전방 분석기(forward analyzer)라고 지칭될 수 있다.

즉, 본 발명에서는 화면 단위의 편집과 고속 탐색 기능을 수행하기 위해서, 압축된 부호량을 한 화면마다 일정한 크기로 고정시켜 기록하며, 고속 탐색을 위하여 독립적인 복호화가 가능한 단위로 그 크기가 작아야 한다. 이러한 조건을 만족시키면서 효율적인 압축부호화를 위하여 각 슬라이스층마다의 정보량(DCT 계수 절대값의 합)과 고정된 한 화면의 부호량과의 정규화에 의하여 각 슬라이스층의 부호량을 할당한다. 또한, 활동도 연산기(308)는 할당된 부호량에 근접한 부호량이 출력될 수 있는 양자화 간격도 함께 추정한다. 추정되는 양자화 간격은 슬라이스단위의 양자화 간격일 수도 있고, 슬라이스층의 각 매크로블록단위의 양자화 간격일 수도 있다.

화면 단위로 압축된 부호량이 고정되므로 최대의 화질을 얻기 위해서는 정해진 부호량을 벗어나 압축되는 것을 방지하여야 한다. 따라서, 비트를 제어기(309)는 실제 부호화 과정을 진행하면서 버퍼(307)에 누적된 부호량이 활동도 연산기(308)에서 계산된 한 화면에 대한 각 슬라이스단위로 할당된 부호량에 벗어나지 않도록 매크로블록단위로 양자화 간격을 조절하여 매크로블록단위로 갱신된 실제 양자화 간격을 스캔 및 양자화기(305)에 인가한다.

실제 부호화 과정에서는 활동도 연산기(308)에서 슬라이스단위로 할당된 부호량에 근거하여 추정된 양자화 간격에 따라 스캔 및 양자화기(305)에서는 DCT 계수를 양자화하고, 버퍼(308)에 누적된 부호량이 슬라이스단위로 할당된 부호량에 벗어나면 누적된 부호량이 할당된 부호량에 근접하도록 비트열 제어기(309)는 추정된 양자화 간격을 매크로블록단위로 조절하게 되고, 이후 스캔 및 양자화기(305)에서는 조절된 실제 매크로블록단위의 양자화 간격에 따라 DCT 계수를 양자화한다. 이 슬라이스단위의 부호량은 가변적이거나 일정 영역의 비디오 데이터에 기록해야 하므로 한 화면의 부호량은 고정되며, 누적된 부호량이 각 슬라이스마다 할당된 부호량보다 넘거나 모자라는 비트량은 다음 슬라이스에 이월되어 부호화 과정에 반영되고 누적된 부호량이 한 화면의 목표 부호량에 초과하지 않게 조절한다. 따라서, 한 화면내에서 비디오 데이터에 기록하기 위한 부호량의 제어에 의해 화면 단위의 편집이 가능하다.

제1 PES 패킷화기(310)는 버퍼(307)로부터 인가되는 비디오 비트열을 PES(Packetized elementary stream)로 패킷화한다.

한편, 오디오 부호화기(312)는 입력되는 음성 데이터를 부호화하고, 제2 PES 패킷화기(312)는 부호화된 오디오 비트열을 PES로 패킷화한다. 여기서, 다중 샘플러(301)에 입력되는 영상 데이터는 도 1에 도시된 제1 A/D 변환기(110)로부터 인가되고, 오디오 부호화기(311)에 입력되는 음성 데이터는 제2 A/D 변환기(120)로부터 인가되고, TS 패킷화기(314)로부터 인가되는 전송스트림은 오류정정 부호화기(120)에 인가될 수 있다.

TS 패킷화기(314)는 제1 PES 패킷화기(310)에서 패킷화된 비디오 데이터와 제2 PES 패킷화기(312)에서 패킷화된 오디오 데이터를 전송 또는 저장에 적합하도록 전송스트림(transport stream:TS)으로 패킷화하고 다중화한다. 이 전송스트림에는 비디오 데이터와 오디오 데이터 이외에 시스템에서 필요한 사용자 데이터도 제3 PES 패킷화기(313)에서 PES로 패킷화해서 패킷화된 사용자 데이터도 포함될 수 있다.

이 TS 패킷화기(314)에서 이루어지는 비디오 신호의 다중화(MPEG-2에서는 신택스(syntax)라고 지칭됨)에 따른 영상 데이터는 도 3에 도시된 바와 같이 시퀀스층, GOP층, 픽처층, 슬라이스층, 매크로블록층 및 블록층의 6개의 계층 구조로 되어 있다. 도 3에 도시된 계층 구조는 MPEG-2 비트열의 계층적 구조를 따른 것이다.

도 3에 있어서, 시퀀스층은 일련의 같은 속성을 갖는 화면 그룹을 나타내며, 화면 크기, 화면을 등이 이에 속한다. GOP층은 랜덤 액세스 단위가 되는 화면 그룹의 최소 단위로써 본 발명에서는 화면 단위의 편집상 한 개의 픽처로 구성된다. 픽처층은 한 장의 화면에 공통된 속성인 화면 부호화 모드를 가지며 본 발명에서는 인터라(프레임 내) 부호화 모드, 즉, 픽처만을 사용하게 된다. 슬라이스층은 한 장의 화면을 임의의 길이로 분할한 소화면에 공통된 정보로서 양자화 정보등이 포함되어 있다. 매크로블록층은 슬라이스층을 더욱 분할한 블록이다. 마지막으로 블록층은 DCT 변환된 계수들의 정보가 포함되어 있다.

이러한 MPEG-2의 다중 구조를 가지면서 화면 단위의 편집 외에 고속 탐색이 가능하게 하기 위해서는 슬라이스단위를 수개의 매크로블록만으로 이루어진 구조로 압축부호화하여 기록한다.

부가적으로, MPEG-2에서 정의된 슬라이스층은 개시 코드를 갖는 일련의 데이터 열 중의 최소단위로 임의의 길이의 매크로블록의 때이며 여러 픽처에 걸쳐 있을 수는 없다. 최초의 최후의 매크로블록들은 스킵할 수 없게 되어 있고 한 개의 매크로블록만으로 구성된 슬라이스의 경우 그 매크로블록은 스킵할 수 없다. 슬라이스층의 오버랩(overlap)이나 스킵(skip)은 허용되지 않으며 슬라이스의 수직위치는 슬라이스 개시코드 자체에 포함되고 슬라이스의 선두 매크로블록의 수평 위치는 매크로블록층의 매크로블록 어드레스(MBA)를 사용해서 나타난다. 또한, 슬라이스의 수직위치를 포

함한 개시코드 다음에는 양자화 간격정보가 기입되고 부가정보를 부가할 수 있다.

이러한 슬라이스층의 특징을 본 발명에서 이용하여 고속 탐색시에도 별도의 고속 탐색용 데이터 기록이 없이도 계속 모드시 헤드에 임혀진 데이터 만으로도 재생이 가능하다.

즉, 기존의 SD급의 디지털 기록재생장치(캠코더)에서는 5개의 매크로블록으로 구성된 세그먼트단위마다 그 부호량을 고정하여 세그먼트단위의 독립적인 부호화를 수행하여 임의의 배속 재생시에 헤드에 의해 임혀진 데이터에서 독립적인 복호화가 가능한 세그먼트 단위로 화면에 재생하였다. 즉, 세그먼트는 입력되는 영상 정보와는 상관없이 압축 부호화된 데이터량이 일정하므로, 하나의 화면내의 모든 세그먼트는 같은 크기의 부호량이 할당되어 테이프에 기록된다.

그러나, 본 발명에서는 MPEG-2의 압축 부호화 방법을 이용하면서 고속 탐색의 기능을 구현하기 위하여 슬라이스의 크기를 SD급의 세그먼트 개념을 이용하여 몇 개의 매크로블록단위로 구성하여 고속 탐색에 대응한다.

즉, 본 발명에서는 슬라이스층의 크기만 SD급처럼 수 개의 매크로블록으로 할당하지만 압축부호화되는 부호량은 가변적일 수 있고, 한 화면의 부호량은 일정 크기로 고정시켜 비디오 테이프에 기록한다. 이와 같이 슬라이스 단위를 수 개의 매크로블록단위로 작게 구성해서 고속 탐색에 대응할 수 있다.

도 4는 본 발명에 의한 디지털 기록재생장치의 비디오 및 오디오 데이터 복호화기의 블록도로서, 도 2에 도시된 부호화의 역과정을 수행하므로 여기서는 간략히 설명한다.

도 4에 있어서, TS 디패킷화기(401)는 입력되는 전송스트림을 역다중화해서 비디오 PES, 오디오 PES로 역다중화한다. 또한, 전송스트림에 사용자 데이터가 포함되어 있으면 사용자 데이터 PES를 추출하고, TS 디패킷화기(401)로부터 인가되는 사용자 데이터 PES를 디패킷화하는 제3 PES 디패킷화기(409)가 구성된다.

한편, 제1 PES 디패킷화기(402)는 전송스트림으로부터 추출된 비디오 PES를 디패킷화해서 비디오 비트열을 가변장 복호기(VLD로 표기되어 있음:403)에 인가한다. VLD(403)는 비디오 비트열로부터 양자화 간격 정보와 비디오 데이터를 분리하고, 이 비디오 비트열을 가변장 복호화하고, 가변장 복호화된 데이터를 연속장 복호화한다.

엑스캔/역양자화기(404)는 연속장 복호화된 데이터를 엑스캔하고, 부호화시 사용된 양자화 간격에 따라 엑스캔된 데이터를 역양자화하고, IDCT 유니트(405)는 역양자화된 데이터를 역이산변환한다. 업샘플러(406)는 역이산변환된 영상 데이터에서 부호화시 서브샘플링된 색신호를 업샘플링해서 영상 데이터를 복원한다.

한편, 제2 PES 디패킷화기(407)는 전송스트림으로부터 추출된 오디오 PES를 디패킷화해서 오디오 비트열을 출력하고, 오디오 복호화기(408)는 오디오 비트열을 복호화해서 음성 데이터를 복원한다.

여기서, TS 패킷화기(401)로 입력되는 전송스트림은 도 1에 도시된 오류정정복호화기(230)로부터 인가되고, 업샘플러(406)에서 복원된 영상 데이터는 제1 D/A 변환기(250)에 인가되고, 오디오 복호화기(408)에서 복호화된 음성 데이터는 제2 D/A 변환기(270)에 인가된다.

본 발명은 화면 단위의 편집 기능을 가능하게 하기 위해서 현재 화면과 이전 화면간의 상관관계를 이용하는 기법을 사용하지 않기 때문에, 부호화시에는 움직임 예측을 사용하지 않고 복호화시에는 움직임 보상을 사용하지 않는다. 즉, 인트라 픽처만을 사용하므로 화면단위의 편집이 가능하고, 한 화면의 부호량을 고정시키면서 수개의 매크로블록으로 구성된 슬라이스단위로 압축 부호화하므로 고속 탐색의 기능이 가능하면서 MPEG-2의 시스템층(system layer) 포맷의 비트열 출력이 가능하다.

기존의 디지털 비디오 캠코더는 MPEG-2와의 호환성이 전혀없이 독자적인 포맷으로 압축 부호화하여 고속 탐색 기능을 담당하고 있는 데 반하여, 본 발명은 MPEG-2를 채택한 DTV나 멀티미디어 응용제품들과의 호환성이 있으면서 디지털 비디오 캠코더의 주요 기능인 고속 탐색 기능 뿐만 아니라 화면 단위의 편집이 가능하므로 디지털 비디오 캠코더의 활용이 더욱 높아지게 될 것이다. 따라서, 본 발명은 MPEG-2를 이용하는 멀티미디어 제품과의 응용 범위가 다양해질 수 있다.

발명의 효과

본 발명은 MPEG-2의 압축부호화 및 복호화 방식(shemes)에 의해 부호화하고 복호화함으로써 MPEG-2를 이용한

차세대 디지털 텔레비전 및 MPEG-2의 복호화가 요구되는 다양한 멀티미디어 제품과의 호환성이 있고, 화면 단위의 편집 및 고속 탐색 기능을 수행할 수 있는 효과가 있다.

(57)청구의 범위

청구항1

디지털 데이터를 기록 및 재생하는 장치에 있어서:

입력되는 영상 데이터를 화면단위로 압축 부호화해서 부호화된 영상 데이터를 공급하는 제1 부호화기;

입력되는 음성 데이터를 부호화해서 부호화된 음성 데이터를 공급하는 제2 부호화기;

상기 부호화된 영상 데이터를 PES(Packetized Elementary Stream)로 패킷화하여 비디오 PES를 공급하는 제1 PES 패킷화기;

상기 부호화된 음성 데이터를 PES로 패킷화하여 오디오 PES를 공급하는 제2 PES 패킷화기;

사용자 데이터를 PES로 패킷화해서 사용자 PES를 공급하는 제3 PES 패킷화기; 및

상기 비디오 PES, 오디오 PES와 사용자 PES를 전송스트림으로 다중화하는 전송스트림 패킷화기를 포함함을 특징으로 하는 디지털 기록재생장치.

청구항2

제1항에 있어서, 상기 제1 부호화기는,

입력되는 화면 단위의 영상 데이터에 대해 DCT 모드에 따라 이산변환(DCT)을 수행하여 DCT 계수를 발생하는 이산 변환 유닛;

상기 DCT 계수를 양자화 간격에 따라 양자화하여 양자화된 데이터를 공급하는 양자화기;

상기 양자화된 데이터를 일렬로 배열하는 스캔기;

일렬로 배열된 양자화된 데이터를 연속장 부호화하여 연속장 부호화된 데이터를 공급하는 연속장 부호화기;

상기 연속장 부호화된 데이터를 가변장 부호화하여 가변장 부호화된 데이터를 공급하는 가변장 부호화기;

상기 가변장 부호화된 데이터의 부호량을 추적하여 누적된 부호량을 공급하는 버퍼;

상기 영상 데이터에 대해 활동도를 계산하여 슬라이스단위로 부호량을 활동하는 활동도 연산기; 및

상기 누적된 부호량이 상기 슬라이스단위의 할당된 부호량을 벗어나지 않도록 상기 양자화 간격을 조절하는 비트율 제어기를 포함함을 특징으로 하는 디지털 기록재생장치.

청구항3

제2항에 있어서, 상기 활동도 연산기는 상기 슬라이스단위로 할당된 부호량을 근거로하여 슬라이스단위로 양자화 간격을 추정하는 것을 특징으로 하는 디지털 기록재생장치.

청구항4

제2항에 있어서, 상기 활동도 연산기는 상기 슬라이스단위로 할당된 부호량을 근거로 하여 매크로블록단위로 양자화 간격을 추정하는 것을 특징으로 하는 디지털 기록재생장치.

청구항5

제2항에 있어서, 상기 비트율 제어기는 매크로블록단위로 양자화 간격을 조절하는 것을 특징으로 하는 디지털 기록재생장치.

청구항6

제2항에 있어서, 상기 제1 부호화기는,

입력되는 인트라 영상데이터에서 색신호를 서브샘플링하는 다운 샘플러;

상기 다운 샘플러를 거친 영상 데이터를 저장하는 프레임 메모리; 및

상기 프레임 메모리에 저장된 인트라 영상 데이터에 대해 프레임 단위로 이산변환할 경우와 필드 단위로 이산변환할 경우 어느 쪽의 압축률이 높을지를 추정하여 상기 DCT 모드에 따른 제어신호를 발생하는 추정기를 더 포함함을 특징으로 하는 디지털 기록재생장치.

청구항7

제1항에 있어서, 상기 전송스트림 패킷화기는,

일련의 같은 속성을 갖는 화면그룹을 나타내는 시퀀스층, 화면단위의 편집상 한 개의 픽처로 구성되는 GOP(Group of Picture)층, 인트라 화면으로만 구성되는 픽처층, 한 화면을 임의의 길이로 분할한 소화면에 공통인 정보로서 양자화 정보등을 포함하는 슬라이스층, 상기 슬라이스층을 더욱 분할한 매크로블록층, 상기 DCT계수를 포함하는 블록층의 6개의 계층 구조로 전송스트림을 다중화하는 것을 특징으로 하는 디지털 기록재생장치.

청구항8

제1항에 있어서, 상기 전송스트림으로부터 비디오 PES, 오디오 PES 및 사용자 PES를 추출하는 전송스트림 디패킷화기;

상기 비디오 PES를 비디오 비트열로 디패킷화하는 제1 PES 디패킷화기;

상기 오디오 PES를 오디오 비트열로 디패킷화하는 제2 PES 디패킷화기;

상기 사용자 PES를 사용자 데이터로 디패킷화하는 제3 PES 디패킷화기;

상기 비디오 비트열로부터 영상 데이터를 복원하는 제1 복호화기; 및

상기 오디오 비트열로부터 음성 데이터를 복원하는 제2 복호화기를 포함함을 특징으로 하는 디지털 기록재생장치.

청구항9

제8항에 있어서, 상기 제1 복호화기는,

상기 비디오 비트열로부터 영상 데이터와 양자화 간격 정보를 추출해서 상기 영상 데이터를 가변장 복호화하여 가변장 복호화된 데이터를 공급하는 가변장 복호화기;

상기 가변장 복호화된 데이터를 연속장 복호화해서 연속장 복호화된 데이터를 공급하는 연속장 복호화기;

상기 연속장 복호화된 데이터를 역스캔하여 역스캔된 데이터를 공급하는 역스캔기;

상기 역스캔된 데이터를 상기 양자화 간격 정보에 따라 역양자화하여 역양자화된 데이터를 공급하는 역양자화기; 및

상기 역양자화된 데이터를 역이산변환하여 역이산변환된 데이터를 공급하는 역이산변환 유니트를 포함함을 특징으로 하는 디지털 기록재생장치.

청구항10

제9항에 있어서, 상기 제1 복호화기는,

상기 역이산변환된 데이터에서 부호화시 서브샘플링된 색신호를 업샘플링하는 업샘플러를 더 포함함을 특징으로 하는 디지털 기록재생장치.

청구항11

(a) 입력되는 영상 데이터를 화면단위로 압축 부호화해서 부호화된 영상 데이터를 발생하는 단계;

(b) 입력되는 음성 데이터를 부호화해서 부호화된 음성 데이터를 발생하는 단계;

(c) 상기 부호화된 영상 데이터를 PES(Packetized Elementary Stream)로 패킷화하여 비디오 PES를 발생하는 단계;

(d) 상기 부호화된 음성 데이터를 PES로 패킷화하여 오디오 PES를 발생하는 단계;

(e) 사용자 데이터를 PES로 패킷화하여 사용자 PES를 발생하는 단계; 및

(f) 상기 비디오 PES, 오디오 PES 및 사용자 PES를 전송스트림으로 다중화하는 단계를 포함함을 특징으로 하는 디지털 기록재생방법.

청구항12

제11항에 있어서, 상기 (a)단계에서는 상기 화면단위의 영상 데이터만을 압축 부호화함으로써 화면단위의 편집 기능을 가능케 하는 것을 특징으로 하는 디지털 기록재생방법.

청구항13

제11항에 있어서, 상기 (a)단계에서는 다수개의 매크로블록으로 구성된 슬라이스 단위로 압축 부호화함으로써 고속 탐색을 위한 별도의 데이터의 재배치가 필요없이 계속 화면을 재생할 수 있는 것을 특징으로 하는 디지털 기록재생방법.

청구항14

제11항에 있어서, 상기 (a)단계는,

- (a1) 입력되는 화면 단위의 영상데이터에서 색신호를 서브샘플링하는 단계;
- (a2) 입력되는 화면 단위의 영상 데이터에 대해 DCT 모드에 따라 이산변환하여 DCT 계수를 발생하는 단계;
- (a3) 상기 인트라 영상 데이터에 대해 프레임 단위로 이산변환할 경우와 필드 단위로 이산변환할 경우 어느 쪽의 압축률이 높을지를 추정하여 상기 DCT 모드에 따른 제어신호를 발생하는 단계;
- (a4) 상기 DCT 계수를 양자화 간격에 따라 양자화하여 양자화된 데이터를 발생하는 단계;
- (a5) 상기 양자화된 데이터를 일렬로 배열하는 단계;
- (a6) 일렬로 배열된 양자화된 데이터를 연속장 부호화하여 연속장 부호화된 데이터를 발생하는 단계;
- (a7) 상기 양자화된 데이터를 가변장 부호화하는 가변장 부호화된 데이터를 발생하는 단계;
- (a8) 상기 가변장 부호화된 데이터의 부호량을 누적하여 누적된 부호량을 발생하는 단계;
- (a9) 상기 인트라 영상 데이터에 대해 활동도를 계산하여 슬라이스단위로 부호량을 할당하는 단계; 및
- (a10) 상기 누적된 부호량이 상기 슬라이스단위로 할당된 부호량을 벗어나지 않도록 상기 양자화 간격을 제어하는 단계를 포함함을 특징으로 하는 디지털 기록재생방법.

청구항15

제14항에 있어서, 상기 슬라이스의 부호량은 가변적일 수 있으나 한 화면의 부호량은 고정되며, 상기 누적된 부호량이 슬라이스단위로 할당된 부호량보다 남거나 모자라는 비트량은 다음 슬라이스에 이월되어 다음 슬라이스의 데이터 압축부호화시 이용하는 것을 특징으로 하는 디지털 기록재생방법.

청구항16

제14항에 있어서, 상기 (a9)단계에서는,

상기 슬라이스단위로 할당된 부호량을 근거로하여 슬라이스단위로 양자화 간격을 추정하는 단계를 더 포함함을 특징으로 하는 디지털 기록재생방법.

청구항17

제14항에 있어서, 상기 (a9)단계에서는,

상기 슬라이스단위로 할당된 부호량을 근거로 하여 매크로블록단위로 양자화 간격을 추정하는 것을 특징으로 하는 디지털 기록재생방법.

청구항18

제14항에 있어서, 상기 (a10단계)에서는 매크로블록단위로 양자화 간격을 조절하는 것을 특징으로 하는 디지털 기록재생방법.

청구항19

제12항에 있어서,

- (g) 상기 전송스트림으로부터 비디오 PES, 오디오 PES 및 사용자 PES를 추출하는 단계;
- (h) 상기 비디오 PES를 비디오 비트열로 디패킷화하는 단계;
- (i) 상기 오디오 PES를 오디오 비트열로 디패킷화하는 단계;
- (j) 상기 사용자 PES를 추출해서 사용자 데이터로 디패킷화하는 단계
- (k) 상기 비디오 비트열로부터 영상 데이터를 복원하는 단계; 및
- (l) 상기 오디오 비트열로부터 음성 데이터를 복원하는 단계를 더 포함함을 특징으로 하는 디지털 기록재생방법.

청구항20

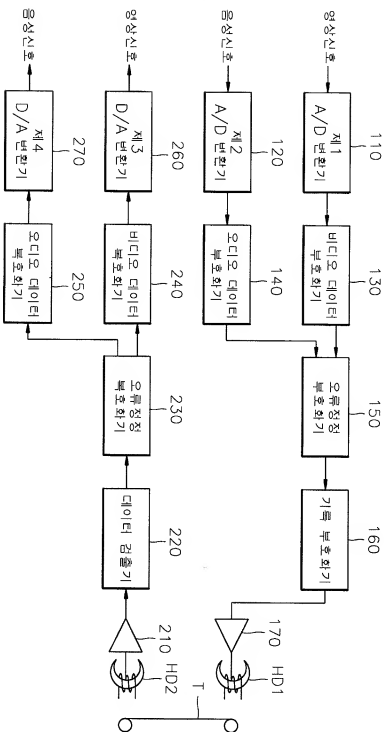
제19항에 있어서, 상기 (k)단계는,

- (k1) 상기 비디오 비트열로부터 영상 데이터와 양자화 간격 정보를 추출해서 상기 영상 데이터를 가변장 복호화하여 가변장 복호화된 데이터를 발생하는 단계;
- (k2) 상기 가변장 복호화된 데이터를 연속장 복호화하는 연속장 복호화된 데이터를 발생하는 단계;

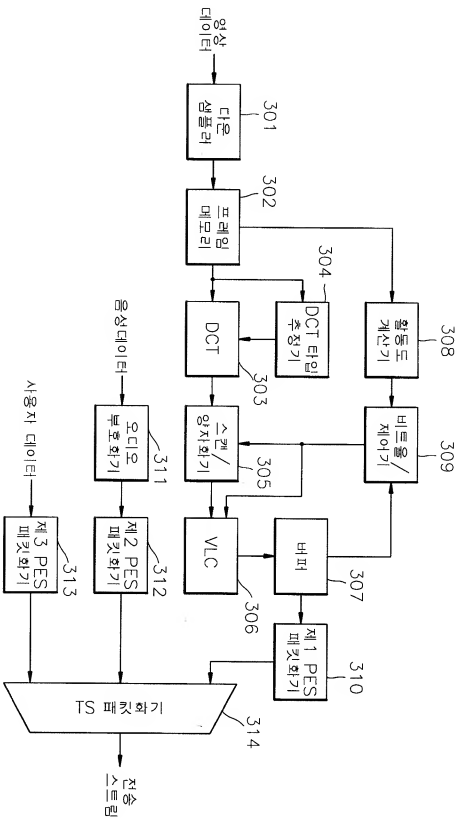
- (k3) 상기 연속장 복호화된 데이터를 역스캔하는 역스캔된 데이터를 발생하는 단계;
- (k4) 상기 역스캔된 데이터를 상기 양자화 간격 정보에 따라 역양자화하여 역양자화된 데이터를 발생하는 단계;
- (k5) 상기 역양자화된 데이터를 역이산변환하여 역이산변환된 데이터를 발생하는 단계; 및
- (k6) 상기 역이산변환된 데이터에서 부호화시 서브샘플링된 색신호를 업샘플링하는 단계를 더 포함함을 특징으로 하는 디지털 기록재생방법.

도면

도면1



도면2



도면3

